第3卷，增刊　　动物学研究　　Vol.3, Suppl.
1982年10月　　ZOOLOGICAL RESEARCH　　Oct., 1982

太原盆地鸟类生态学研究

I、生态分布及季节规律*

刘焕金　冯敬义　苏化龙　赵志中　钱冠球

（山西省生物研究所）

摘　要

本文根据历年在太原盆地各个生境逐月鸟类路线统计的资料，综合分析了一年内的鸟相变化规律；各生境夏季、冬季鸟类群落组成的结构特征；不同生态类群的鸟类在季节分布和生境分布的数量变异规律，以及引起这些变化和差异的生境因素。指出狭生境分布的水域鸟类、林栖鸟类以及丘陵鸟类是影响各生境鸟类群落结构特征的主要鸟类。而这与季节气候条件和生境的适合度（包括水域条件、植被的层次和组合丰度）有密切的关系。

鸟类生态分布的研究虽有不少报导，但多以山区鸟类的研究为主。于至山西省鸟类生态分布的报导还未见及。为此，我们在1976—1981年底的几年中，对山西省太原盆地鸟类的生态分布进行了调查研究。目的在于深入了解太原盆地鸟类生态分布及季节变动规律，为监测生境变化，改善生境质量提供依据。

一、自　然　概　况

太原盆地是山西省五大盆地之一，是该省主要农业区之一和工业最集中、人口最密集的地区。

它位于山西省中部，介于东经111°40′—113°20′、北纬37°—38°间。长约200多公里、宽12—40公里，面积5,050平方公里。海拔700—900米。盆地中心部分开阔平坦，北部为黄土高平原，冲沟发育已不完整，盆地东、西、南部较北部低，地形起伏也较缓。盆地中心有汾河穿过，沿途汇入了源于吕梁、太行山系的潇河、文峪河等支流。盆地属季风性大陆性气候，年均温10°C，年降水量500毫米。本区自然环境有如下特点：

1.垂直分布不明显，盆地中心和盆地外缘落差不过200米

*文稿整理过程中，承张俊、张树棠同志提出宝贵意见，石永刚同志参加部分标本采集工作，刘天慰、曾昭琦同志鉴定植物标本，一并致谢

本文1981年8月26日收到。

2.天然植被几不复存在，仅在山脚丘陵保有小片灌丛，组成有荆条（*Vitex chinensis*）、绣线菊（*Spiraea* sp.）、黄蔷薇（*Rosa hugonis*）、醋柳（*Hippophae rhamnoides*）、酸枣（*Zizyphus jujuba*）等。耕地内的田边地头、荒滩坟地和河漫滩渠畔漫生有杂草，组成有狗尾草（*Setaria viridis*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、碱蓬（*Suaeda* sp.）、蒺藜（*Tribulus lerreatris*）、白草（*Pennisetum flaceidum*）、蒿（*Artemicia* sp.）等。在河漫滩还有芦苇（*Phragmites communis*）、蒲草（*Typha* sp.）、稗子（*Echinochloa crusgalli*）、猪毛菜等。

林木大多是人工营造，大则千亩，小则几十亩，亦有成片果林。要主树种有杨（*Populus* sp.）、柳（*Salix* sp.）、槐（*Robinia pseudoacacia*）、榆（*Vimus* sp.）。果木有枣（*Zizyphus sativa*）、苹果（*Malus pumila*）、梨（*Pyrus bretschneideri*）、桃（*Prunus persica*）、葡萄（*Vits vinifera*）等。

盆地的大部分地区为农作区，主要为旱作物，以小麦、玉米、高粱、谷子、棉花为主。

3.汾河及各支流为季节性河流，枯水期长，流量不大。但汛期水势很大。由于沿河大多没有永久性堤坝，河漫面积较大。洼处积水成沼，棵出地段漫生杂草，沿河多护堤林。

4.居民稠密，主要城镇沿汾河南北排列，村庄星罗棋布、三里一村，五里一堡。

二、工 作 方 法

根据太原盆地垂直分布不明显的特点，将太原盆地划为五种生境类型，即水域河漫滩、阶地耕地、山脚丘陵、人工林区和居民区。为反映盆地全貌，调查工作以太谷、太原为基点，北起阳曲县大孟村、南抵介休县郊，东自太谷凤凰山，西至文水开栅，按不同生境在不同季节（逐月）于73个工作点对鸟类进行了路线计统。共计224小时，672公里。标本的采集与路线统计交错进行。

路线统计主要在早晨，少数在黄昏前。视区在左右50米以内。少数声、形难辨的鸟类辅以望远镜观察，或观察后的标本采集

每种鸟类在每一生境逐月统计的结果平均均为一次（遇见数/6公里/2小时）观察值及遇见率（$\frac{\text{每种遇见数}}{\text{各类遇见总数}}$）。然后再按冬、春、夏、秋四个季节及五个生境分别归类平均。统计结果分别进行数理测定分析。

三、区 系 概 况

根据调查及文献资料，共获鸟类173种，分属17目、40科和亚科，其中山西省首次记录者17种（表1）。在173种鸟类中，古北界种类132种，占总数的76.30%；东洋界种类10种，占总数的5.78%；广布种19种，占总数的10.98%，另有12种尚未肯定。

表一　太原盆地鸟类名录及分布

目别	科别	中名	学名	遇见采集月份				
				水域	阶地	丘陵	林区	居民区
䴙䴘目	䴙䴘科	小䴙䴘	*Podiceps ruficollis*	6—9				
		黑颈䴙䴘	*Podiceps caspicus*	*				
		凤头䴙䴘	*Podiceps cristatus*	*				
鹈形目	鹈鹕科	卷羽鹈鹕	*pelecanus roseus*	*				
鹳形目	鹭科	苍鹭	*Ardea cinerea*	8—10				
		草鹭	*Ardea purpurea*	⑨				
		池鹭	*Ardeola bacchus*	⑨				
		栗苇鳽	*Ixobrychus cinnamomeus*⁺	⑤—⑨				
		大麻鳽	*Botaurus stellarus*	*				
	鹳科	黑鹳	*Ciconia nigra*	5				
	鹮科	白琵鹭	*Platalea leucorodia*	*				
雁形目	鸭科	鸿雁	*Anser fabalis*	*				
		灰雁	*Anser anser*	*				
		天鹅	*Cygnus cygnus*	4				
		赤麻鸭	*Tadorna ferruginea*	⑫				
		针尾鸭	*Anas acuta*	10				
		绿翅鸭	*Anas crecca*	10				
		绿头鸭	*Anas platyrhynchos*	9—10				
		赤颈鸭	*Anas penelope*	③				
		斑嘴鸭	*Anas poecilorhynaha*	9				
		普通秋沙鸭	*Mergus merganser*	⑨				

续表一

目 别	科 别	中 名	学 名	遇见采集月份 水 域	阶 地	丘 陵	林 区	居民区
隼形目	鹰科	鸢	*Milvus korschun*	4—9、12、	2、3、10、12	4、6、10	6	
		苍 鹰	*Accipiter gentilis*	9				
		雀 鹰	*Accipiter nisus*	1、8	1、2、6、9	1、4、10	9、10、11、	
		松 雀 鹰	*Accipiter virgatus**	⑩				
		大 鵟	*Buteo hemilasius*	8	5			
		普 通 鵟	*Buteo buteo**	2、4、5、11	1、4、5、12	3、4	4、5、11	
		金 雕	*Aquila chrysaetos*		*			
		草 原 雕	*Aquila rapax*		*			
		秃 鹫	*Aegypius monachus*	⑫		*		
		白 尾 鹞	*Circus cyaneus*	2、8、9、11、12	1	3、4、10	11、12	
	隼科	猎 隼	*Falco cherrug*	⑫				
		游 隼	*Falco peregrinus*	⑪				
		燕 隼	*Falco subbuteo*	⑫		10		
		灰 背 隼	*Falco columbarius*	3、12			11	
		红 脚 隼	*Falco vespertinus*	8、9			6、8	3
		红 隼	*Falco tinnunculus*	2—9、12	1—4、6、9—12	1、4、6、10、12	3、4、6、8—12	2
鸡形目	雉科	石 鸡	*Alectoris graeca*	8		1、3、4、6—11	5	
		斑翅山鹑	*Perdix dauuricae*		2、3	3、4	1、5	
		鹌 鹑	*Coturnix coturnix*	3、4、12	2、4	11	5	
		环 颈 雉	*Phasianus colchicus*		3	3	3、5	
鹤形目	秧鸡科	红胸田鸡	*Porzana fusca**	⑤				
	鸨 科	大 鸨	*Otis tarda*	12				

续表一

目别	科别	中名	学名	遇见采集月份 水域	阶地	丘陵	林区	居民区
鸻形目	雉鸻科	水雉	*Hydrophasianus chirurgus*	*				
	鸻科	凤头麦鸡	*Vanellus vanellus*	③				
		灰头麦鸡	*Vanellus cinereus*+	8、9				
		金鸻	*Pluvialis dominica*	8、9				
		剑鸻	*Charadrius hiaticula*	5、6、8、9				
		金眶鸻	*Charadrius dubius*	4—9				
		环颈鸻	*Charadrius alexandrinus*	④⑤⑨⑩				
	鹬科	小杓鹬	*Numenius borealis*	9				
		红脚鹬	*Tringa totanus*	9				
		青脚鹬	*Tringa nebularia*+	⑨				
		白腰草鹬	*Tringa ochropus*	⑨				
		林鹬	*Tringa glareola*+	8、9				
		矶鹬	*Tringa hypoleucos*+	10				
		翻石鹬	*Arenaria interpres*+	⑨				
		针尾沙锥	*Capella stenura*	4、8、9、10	8			
		扇尾沙锥	*Capella gallinago*	7、8、9	6			
		乌脚滨鹬	*Calidris temminckii*+	10				
	反嘴鹬科	鹮嘴鹬	*Ibidorhyncha struthersii*	6、8、9				
鸥形目	鸥科	黑尾鸥	*Larus crassirostris*	⑨				
		红嘴鸥	*Larus ridibundus*	3、8、9				
		普通燕鸥	*Sterna hirundo*	8、9				

续表一

目别	科别	中名	学名	遇见采集月份 水域	阶地	丘陵	林区	居民区
鸽形目	鸠鸽科	岩鸽	*Columba rupestris*	6、8、12	1、2、5、8	1—5、7—9、12	1—3、5	1
		山斑鸠	*Streptopelia orientalis*	9	4	4	4—6	
		灰斑鸠	*Streptopelia decaocto*	3、5、7—9、12	4、7	3、6	4、9	1、2、4、8
		珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*			⑫		
		火斑鸠	*Oenopopelia tranquebarica*	6			6	
鹃形目	杜鹃科	大杜鹃	*Cuculus canorus*	5、6	6、7		5、7	
		中杜鹃	*Cuculus saturatus*	1				
		四声杜鹃	*Cuculus micropterus*				6	
鸮形目	鸱鸮科	普通雕鸮	*Bubo bubo*			*		
		小鸮	*Athene noctua*		12	1、4、6、7、9	12	11
		长耳鸮	*Asio otus*	2	1、2			
		短耳鸮	*Asio flammeus*	11、12	1、2			
夜鹰目	夜鹰科	普通夜鹰	*Caprimulgus indicus*				6	
雨燕目	雨燕科	北京雨燕	*Apus apus*	6、7、8	6	4、6	6、8	7
		白腰雨燕	*Apus pacificus*	10				
佛法僧目	翠鸟科	小翠鸟	*Alcedo atthis*	5、6、8				
		兰翡翠	*Halcyon pileata*	6、8、9			6、9	
	戴胜科	戴胜	*Upupa epops*	6—9	4—7、11	6、8	4—6、8、10、11	

续表一

目别	科别	中名	学名	遇见采集月份				
				水域	阶地	丘陵	林区	居民区
䴕形目	啄木鸟科	蚁䴕	*Jynx torquilla*				5	
		绿啄木鸟	*Picus canus*	4、5、7、8、9、12		6、7、10	1、4、6、8、10	
		大斑啄木鸟	*Dendrocopos major*	4—9、12	2、7、9	1、3、5—8、10、11	1、4—6、8—11	3、12
		星头啄木鸟	*Dendrocopos canicapillus*	4、5、8、9		3、6、10	6、10	4
雀形目	百灵科	小沙百灵	*Calandrella rufescens*	8	3			
		凤头百灵	*Galerida cristata*	1、2、4、6—9	1—6、9—11	1—4、6—9、11	1—6、9、10	
		云雀	*Alauda arvensis*	8、9	2、4、10、11	4、	3	
		小云雀	*Alauda gulgula*	4、9	6	7、8	5、7	
	燕科	家燕	*Hirundo rustica*	4—9	4—9	4、6、8	4—8	4—8
		金腰燕	*Hirundo daurica*	6、8		4、6、7		
	鹡鸰科	平原鹨	*Anthus campestris*		4		4	
		树鹨	*Anthus hodgsoni*	4、8、9、12	3、4、8	10	4、5、10、11	
		水鹨	*Anthus spinoletta*	5、9		4	5、11	
		田鹨	*Anthus novaeseelandiae*	4、5、9、12	4、10、12、	4、10	4、5	
		白鹡鸰	*Motacilla alba*	6—10	5、8	4、5、8	4—7、9	4
		灰鹡鸰	*Motacilla cinerea*	8—10	8		4、7	
		黄鹡鸰	*Motacilla flava*	5、9、10	4		4	
		山鹡鸰	*Dendronanthus indicus*	8				

续表一

目别	科别	中名	学名	遇见采集月份 水域	阶地	丘陵	林区	居民区
	伯劳科	红尾伯劳	*Lanius cristatuc*	5—8	5—7	4、6	4—8	3、7、8
		虎纹伯劳	*Lanius tigrinus*	5	7、9	6	8、9	5、7
		长尾灰伯劳	*Lanius sphenocercus*	3、5、8、11、12	2、3、5、11	11	10	
	黄鹂科	黄鹂	*Oriolus chinensis*	5、6、8	7	6	6、8	
	卷尾科	黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*	6、7、9	7、9	6	5、6、8、9	
	椋鸟科	北椋鸟	*Sturnus sturninus*	8、9			4、5	
		灰椋鸟	*Sturnus cineraceus*	4、5、7—9	4、6—8	4、6、8、10、11	4—8	5
	鸦科	松鸦	*Garrulus glandarius*			12		
		红嘴蓝鹊	*Cissa erythrorhyncha*			4	9、10	
		灰喜鹊	*Cyanopica cyana*	3、4、9、12	2、3、4、6	4、10	3、4、9、10	11
		喜鹊	*Pica pica*	2—4、7—9、11、12	1—6、8—12	1—9、11、12	2—12	1—5、8—12
		红嘴山鸦	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	2、3、6—9、11、12	1、2、5、11	1—9、11、12	1—3、5、10、12	
		寒鸦	*Corvus monedula*	2、3、6、8、9、12	1、3、7、12	1、3、8、9	1、5、11	1、12
		大嘴乌鸦	*Corvus macrorhynchus*	1、2、11、12	1、2、12	1、4—6、9、11、12	1、6、12	
	河乌科	褐河乌	*Cinclus cinclus*	6、8				
	鹪鹩科	鹪鹩	*Troglodytes troglodytes*	6				
	岩鹨科	山岩鹨	*Prunella montanella*	3	2、11			

续表一

目别	科别	中名	学名	遇见采集月份				
				水域	阶地	丘陵	林区	居民区
	鹟科（鸫亚科）	蓝歌鸲	*Luscinia cyane*				⑨	
		蓝点颏	*Luscinia svecica*+	5			5、9	
		红点颏	*Luscinia calliope*+	5、9	5、10	4	4、5、8	
		红胁蓝尾鸲	*Tarsiger cyanurus*	8			6、10	11
		北红尾鸲	*Phoenicurus auroreus*	3—5、7、9	4、5、8	4—6、8、10	4—7	4,5,7,8,11
		红腹红尾鸲	*Phoenicurus erythrogaster*		*			
		红尾水鸲	*Rhyacornis fuliginosus*	8				
		黑喉石䳭	*Saxicola torquata*	5、6		4	4、5	
		白顶䳭	*Oenanthe hispanica*	6、8、9	5	4—8	5	
		蓝矶鸫	*Monticola solitaria*			4		
		白腹鸫	*Turdus pallidus*	9			9、10	
		赤颈鸫	*Turdus ruficollis*	3、9				
		红尾斑鸫	*Turdus naumanni*	3、12	3、4	4、5	4、5、11	
		虎斑山鸫	*Zoothera dauma*+				5	
	（画眉亚科）	棕头鸦雀	*Paradoxornis webbianus*	1	1、2、4、5			
		山噪鹛	*Garrulax davidi*			11、12	11	
		山鹛	*Rhopophilus pekinensis*	1、3、4、9、12	3	3、9、11	3—5、10、11	

续表一

目别	科别	中名	学名	遇见采集月份				
				水域	阶地	丘陵	林区	居民区
	（莺亚科）	大苇莺	*Acrocephalus arundinaceus*	5、7		6		
		黑眉苇莺	*Acrocephalus bistrigiceps*+		9		5、9	
		稻田苇莺	*Acrocephalus agricola*		9		5	
		黄腹柳莺	*Phylloscopus affinis*			9		
		褐柳莺	*Phylloscopus fuscatus*	9			6	
		棕眉柳莺	*Phylloscopus armandii*				⑤	
		黄眉柳莺	*Phylloscopus inornatus*	9	8	4、10	4、5、9、11	
		黄腰柳莺	*Phylloscopus proregulus*	9	4、10	4、10	4、5	
		极北柳莺	*Phylloscopus borealis*	9	8	10	5	
	（鹟亚科）	红喉姬鹟	*Ficedula parva*	5	9、10	4	4、5	
		斑鹟	*Muscicapa striata*	8				
		乌鹟	*Muscicapa sibirica*				5、9	
		寿带	*Terpsiphone paradisi*	5、9	5	4		
	山雀科	白脸山雀	*Parus major*	3、4、7—9、12	2、11	1,2,3,4,6,10,11,12	1、3、6、11	1—4、12
		黄腹山雀	*Parus venustulus*	5			4、5	
		煤山雀	*Parus ater*				9	
		沼泽山雀	*Parus palustris*	9		10		1
		褐头山雀	*Parus montanus*	8、9				
		银喉长尾山雀	*Aegithalos caudatus*	6、12		8		

续表一

目别	科别	中名	学名	遇见采集月份 水域	阶地	丘陵	林区	居民区
	䴓科	黑头䴓	*Sitta villosa*				⑨	
		普通䴓	*Sitta europaea*				⑨	
	绣眼鸟科	红胁绣眼	*Zosterops erythropleura*				10	
	文鸟科	树麻雀	*Passer montanus*	1—12	1—12	1—12	1—12	1—12
	雀科	燕雀	*Fringilla montifringilla*	3—5、9、10、12	2—4	3、4、11	4、5、11	4
		金翅雀	*Carduelis sinica*	2—4、6—9、12	2、3、5—7、9	3、4、6、7、10、11	1—4,6、10、11	3、　、11
		北朱雀	*Carpodacus roseus*				11	
		锡嘴雀	*Coccothraustes coccothraustes*	12	2、3	3	2、3、4	3
		白头鹀	*Emberiza leucocephala*		2、12		12	
		黄胸鹀	*Emberiza aureola*	⑤				
		黄喉鹀	*Emberiza elegans*		2、3	11、12	5、11	11
		灰头鹀	*Emberiza spodocephala*+				⑩	
		灰眉岩鹀	*Emberiza cia*	4、12		3、5、6、9		
		三道眉草鹀	*Emberiza cioides*	8	2、5	1—5、7、8	3	
		赤胸鹀	*Emberiza fucata*	⑪				
		田鹀	*Emberiza rustica*	2、3、9、12	2、10、11	11、12	11、12	3
		小鹀	*Emberiza pusilla*	1、3—5、12	1—4、9—12	1—3、5、11、12	1—5、9—12	11
		黄眉鹀	*Emberiza chrysophrys*	12	2、10	11	11	11
		苇鹀	*Emberiza pallasi*	1—4、11、12	2、3、12	3、12	11	
		芦鹀	*Emberiza schoeniclus*+	5、12		4	4、5	

注＊为文献记录；表中数字为观察月份；——表示连续；＋示山西省新记录；数字周圈表示只有采集记录没有观察数据

四、生态分布及季节规律

（一）生境分布概况

据路线统计结果，太原盆地共遇见鸟类135种。优势种*为麻雀、家燕、寒鸦、凤头百灵、小鹀。其余为普通种和稀有种。但鸟类种数、优势种、普通种和稀有种在各生境的分布却不尽相同。

1.水域河漫滩生境：主要是汾河及其支流的河漫滩。与其它生境相比，除水外域外，漫生灌木草丛和散落树丛。植被并不密集，但种类仍较丰富。共遇见鸟类有113种优势种为麻雀、寒雅、白鹡鸰、乌脚滨鹬，其余为普通种和稀有种。

2.阶地生境：这是该盆地面积最大的一个生境。地表除夏秋季节为作物所复盖，其它季节大都裸露。农田边缘、渠畔漫生杂草，亦有分散的林网和荒滩闲地。生境内以低层植被为主。在该生境共遇见鸟类69种，优势种为麻雀、家燕、寒雅、小鹀，其余为普通种和稀有种。

3.丘陵生境：位于盆地边缘，上与山地相接，下与阶地毗连。盆地北部为冲沟发育的干旱丘陵，西部和东南部为汾河支流潇河、文峪河上游的出山口，有不少山泉，如晋祠的晋阳第一泉，山前果林较多。共遇见鸟类71种，优势种为麻雀、寒鸦、红嘴山鸦、岩鸽、凤头百灵、小鹀。

4.人工林区生境：主要分布在经过改造的废弃河道和荒滩。主要特点是高层植被集中而丰富，同时又保有少量的林下和林缘灌草丛。共遇见鸟类85种，主要优势种为麻雀、家燕、燕雀、田鹀，其余为普通种和稀有种。

5.居民区生境：因受人类活动的影响较大，仅遇见鸟类28种，优势种为麻雀、家燕、寒鸦。

上述各生境的优势种都包括麻雀，反映了平川农区鸟类生态分布的一般特点。但由于绝大多数鸟类各属于不同的季节类群，全年的平均数量密度实际上掩盖着季节分配的不均衡。因而全年的鸟相变化必然出现几次较大的波动。

（二）太原盆地全年的鸟相变化

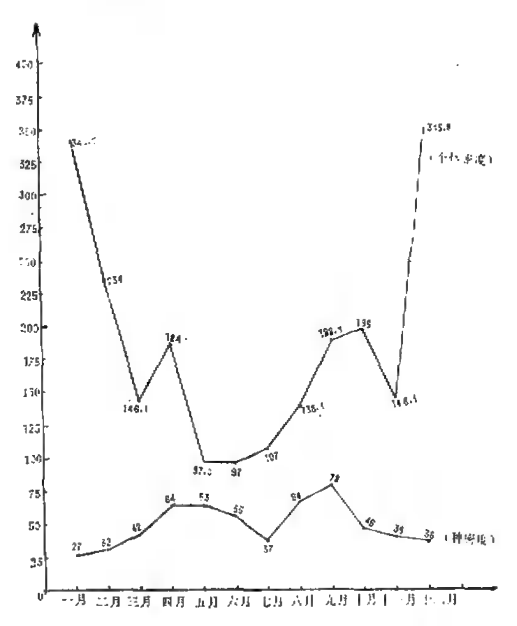
太原盆地全年的鸟相变化可由全盆地逐月的个体密度和种密度的变动曲线得到直观反映。

从图一可以看出，太原盆地鸟类的个体密度在12月—1月两个终端高峰期之间形成近似“U”型曲线，但在4月和10月又出现两次高峰。

种密度是在12月—1月两个终端低潮间出现于4月和8月的两次高峰，呈“M”型曲线。除终端种密度变化与个体密度的变化恰好相反外，其间的两次高峰与个体密度的变化近相吻合。

---

*优势种为每次（6公里/2小时）遇见数在5只以上，其余为普通种和稀有种。遇见数为全年平均数。



图一 太原盆地全年的鸟相变动曲线

终端种密度变化与个体密度变化相反的原因是冬季鸟类种类虽少，但冬季鸟类大都集群漂荡，特别是寒鸦，故遇见率较高。

3月份冬候鸟已大量北迁，而夏候鸟、旅鸟陆续来到，所以虽然种密度有所增加，而个体密度却并不高，出现一次低潮过渡期。

10月份以后，夏候鸟、旅鸟已大批迁走，剩下者，特别是旅鸟，种类虽少，但由于北方寒流逼迫，不得已大量结群南迁，沿路徘徊，所以此时太原盆地的鸟类个体密度仍保持着较高的势头。11月夏候鸟、旅鸟南迁进入尾声，种密度降低。迁来的冬鸟及当地的留鸟尚未大规模集群(除麻雀外)，个体密度再次出现低潮过渡。自12月鸟类大量集群，个体密度陡然升高。

7月份种密度下降，个体密度是全年的最低潮。这是由于不仅旅鸟早已北迁，大量的夏候鸟也进行山区繁殖。留下的鸟类已进入繁殖期，开始分散的活动。此外，作物、植被郁蔽，能见度差亦是一个原因。

太原盆地全年的鸟相变化符合“不同季节、不同高度、不同植被特点，鸟类种类分布不均衡，不同种鸟类组成的个体密度也因地点、季节、植被而有周期的变化，可划分为四个时期，春季动乱期，夏季平稳期，秋季动乱期，冬季平稳期”（钱国祯、虞快，1962）这一结论。

（三）夏、冬季各生境鸟类群落组成的比较

太原盆地的鸟相变化亦可划为四个时期。由于春、秋季鸟相变化剧烈，特别是水域

是旅鸟北往南迁之路径，若一并计入分析并不能反映各生境鸟类群落组成的真实特征。所以，我们以夏、冬两个时期来比较各生境鸟类群落组成的变化和差异。

1.各生境间夏、冬季鸟类群落的群落系数

依公式$C=\frac{2W}{a+b}$，其中C为群落系数(*coeffieient of community*)；W为两群落共有种的两个相对值中低值的总合；a为第一群落所有值的总和；b为第二群落所有值的总和。计算结果分别列于表三、表四。

表三、夏季各生境鸟类的群落系数

	水 域	阶 地	丘陵	林区
阶 地	0.4970			
丘 陵	0.6787	0.3697		
林 区	0.5396	0.6916	0.5224	
居民区	0.4995	0.7140	0.3793	0.6287

表四、冬季各生境鸟类的群落系数

	水域	阶地	丘陵	林区
阶 地	0.6916			
丘 陵	0.6975	0.6010		
林 区	0.5878	0.4096	0.5296	
居区区	0.8469	0.6168	0.6304	0.6381

由表三可知，各生境间夏季鸟类的群落系数，以阶地和居民区的相似程度为最高，达0.7140；以丘陵和阶地、居民区的相似程度最低，为0.3697和0.3793；水域和阶地、居民区的相似程度亦较低，为0.4970和0.4975。其余介于中间。群落系数的高低不等，反映了各生境鸟类群落组成的差异不等。夏季各生境的鸟类群落组成，以丘陵、水域与其它生境间的差异较大，其次林区与其它生境间的差异也较大。

由表四可知，以林带与其它生境间群落系数为最低，分别为0.5878、0.4096、0.5296、0.6381，其它生境间的群落系数几相近似。相似程度都较高。

由表三、表四的比较可知，夏季和冬季各生境鸟类的群落特征是不同的。这种生境季节鸟类群落的差异主要是由于气候的变化引起各生境植被变化所造成的。

由于夏季夏候鸟、留鸟的活动主要是围绕繁殖而展开，活动于不同的海拔高度和植被层次。例如，适于相对海拔较高鸟类如红嘴山鸦、金腰燕、白顶鹏等集中于丘陵生境。树栖性的鸟类如虎纹伯劳、黄鹂、黑卷尾等以树为中心活动区。地栖性鸟类如凤头百灵等主要在耕地活动。与水域有关的鸟类金眶鸻、苍鹭等则主要在水域及周围的灌草丛、林间活动。由于丘陵、水域乃至林区各有较多适宜的海拔高度或植被层次，所以它们的鸟类群落组成与阶地、居民区有较大的差异。而冬季则不然，冬季鸟类主要是留鸟和冬候鸟，它们的活动主要是觅食和避寒过冬，是以集群漂荡的方式活动。由于天寒风大，它们很少在林区的高层植被活动，而主要集中在耕地、裸地及灌草丛间游窜。各生境的可供冬季鸟类活动的植被趋于一致而单纯。水流冻结、百草荒枯。所以除林区而外，其它生境的冬季鸟类群落组成差异较小。

2.夏、冬季各生境鸟类群落的多度和均匀度

各生境鸟类群落的种数及每个种的个体数可以一般地反映出各生境鸟类的丰富程度。但定量地比较应当有一个统一的计量指数。本文采用Shannon多样性指数(H′)作比较。群落的多样性通常与组成种的丰富度(richness or abundance)和种间个体数分布的

均匀性（evenness）两个结构参数有关，用其指数可以定量比较不同地区或同一地区群落的结构特征（Smith，1977；Whittakor，1977）

多样性指数(H′)的计算公式如下：

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} p_i \log_e p_i$$

其中S为鸟类种数，p_i为鸟类i的个体数占该生境鸟类个体总数的比例。

然后以Pielou(1966)介绍的公式计算均匀性指数(J)(equitability index)

$$J = H'/H_{max}$$

H_{max}为H′的最大理论值，即假定生境内的各鸟类以相同的比例($\frac{1}{S}$)分布于同一生境。

计算结果载于表五、表六

表五　夏季各生境鸟类群落多样性指数和均匀性指数

生境	种数	H′	Hmax	J
水域	39	3.7598	4.2070	0.8937
阶地	20	2.1309	3.2940	0.6469
丘陵	28	2.9839	3.5910	0.8309
林区	22	2.4720	3.4716	0.7121
居民区	9	1.3276	2.3060	0.5961

表六　冬季各生境鸟类群落多样性指数和均匀性指数

生境	种数	H′	Hmax	J
水域	26	1.5632	3.6700	0.4259
阶地	26	1.5432	3.4884	0.4423
丘陵	15	1.8965	2.9055	0.6527
林区	15	1.4503	2.9586	0.4903
居民区	8	0.8896	2.1852	0.4071

从表五、表六可知，夏季各生境鸟类群落的多样性指数和均匀性指数比冬季高得多。这反映了夏季鸟类种类多，且分布均匀。

从各生境来看，夏季以水域生境鸟类群落的多样性指数和均匀性指数最高，其次为丘陵和林区。

冬季丘陵生境虽然多样性指数和均匀性指数相对较高，但基本趋于一致。

这一结果印证了前文关于各生境植被组合状态是影响鸟类群落组成的主要因素的分析。

夏季各生境鸟类的优势种*为

水域：麻雀、家燕、金眶鸻。

阶地：麻雀、家燕、北京雨燕、灰椋鸟。

丘陵：麻雀、红嘴山鸦、凤头百灵、白顶䳭、金腰燕、三道眉草鹀。

林区：麻雀、家燕、虎纹伯劳、灰椋鸟。

居民区：麻雀、家燕。

各季各生境鸟类的优势种

水域：麻雀、寒鸦。

阶地：麻雀、寒鸦。

丘陵：麻雀、寒鸦、岩鸽、凤头百灵、小鹀。

林区：麻雀、寒鸦、田鹀。

居民区：麻雀、寒鸦。

（四）夏、冬两季主要鸟类在季节分布和生境分布的数量变异规律

某一生境的鸟类群落组成，不仅应在种类和数量的多样性得以反映，更主要的是应在种类和数量的分布上具有独特的生态类型特征。诚然，在各季节各生境的优势种组成已初步得以反映，但须进一步对不同生态类群的鸟类在季节分布和生境分布的关系进行分析，以便找出影响各生境鸟类群落组成的主要生态类型鸟类的分布特点。

现以夏、冬两季主要鸟类在季节分布和生境分布的数量变异加以说明。

变异系数 $Cv=\frac{s}{\bar{x}}\times 100\%$

其中 s 为标准差，系指不同季节或不同生境数量分布的平均值

$\bar{x}$ 为平均数，系指不同季节或不同生境数量分布的平均值

计算结果列于表七：

由表七可以看出

1.季节数量分布的变异系数在100以上，而生境数量分布的变异系数小于100的鸟类中，一是冬季集群性显著的泛生境分布的优势种留鸟；二是泛生境分布的夏候鸟。

2.季节数量分布和生境数量分布的变异系数均小于100的鸟类，一是冬季集群性不显著的泛生境分布的留鸟；二是泛生境分布的夏候鸟；三是泛生境分布的冬候鸟。

3.季节数量分布变异系数小于100，生境数量分布变异系数在100以上的鸟类，一是狭生境分布的留鸟，二是狭生境分布的夏候鸟。

4.季节数量分布和生境数量分布的变异系数均在100以上的鸟类，主要是狭生境分布的夏候鸟，其次为狭生境分布的冬候鸟。

在这 4 大类型中，以 3 、 4 两个类型的鸟类的种数最多，反映了各生境鸟类群落结

---

*优势种为每次（6公里/2小时）遇见数在5只以上，其余为普通种和稀有种，遇见数为季节平均数。

表七　　夏、冬季主要鸟类季节分布和生境分布的变异系数

种名	季节分布				变异系数	生境分布					变异系数
	冬	春	夏	秋		水域	阶地	丘陵	林区	居民区	
麻雀	111	41	40	154	127	66	92	51	59	96	28
寒鸦	108	5	2	3	178	6	68	30	4	22	99
北京雨燕	0	0.5	4	0	176	0.7	1	1	1	2	45
戴胜	0	0.5	2	0.3	127	0.3	0.5	0.3	1.3	0	98
灰喜鹊	0.3	8	0.1	1	158	4	3	2	2	1	47
北红尾鸲	0	2	2	0.1	113	1	0.5	1	1	1	25
家燕	0	5	14	1	269	4	8	3	5	5	38
喜鹊	5	4	4	2	34	2	4	4	3	3	26
红嘴山鸦	6	3	3	2	43	2	2	8	4	0	95
灰斑鸠	0.3	1	1	0.3	57	0	0.2	0.3	0.2	0.5	94
大斑啄木鸟	0.4	0.6	1	0.5	60	0.7	0.5	0.7	0.5	0.1	60
灰椋鸟	0	3	5	2	83	2	2	2.5	2	0.3	47
凤头百灵	4	3	3	2	27	2	3	7	2	0	92
红隼	1	1	1	0.6	13	1	1	0.3	1.5	0.2	70
金翅	0	1	2	0	41	1.5	3	2	1	2	39
小鹀	8	4	0	4	82	3	7	6	4	0.1	68
苇鹀	2	2	0	1	86	3	1	0.3	0.4	1	99
大山雀	3	1	0.5	1	79	1	0.2	3	0.3	1	110
岩鸽	4	4	2	2	39	0.7	1	11	1.5	0.1	158
金眶鸻	0	0.5	2	1	95	3.5	0	0	0	0	224
三道眉草鹀	2	2	2	0	65	1.5	1	4	0.5	0	111
石鸡	0.1	1	1	2	77	0.1	0	4	0.3	0	194
虎纹伯劳	0	0.5	4	1	128	0.1	1	0.1	3	2	105
云雀	2	1	0.1	0.5	103	0.3	3	0.7	0.3	0	136
苍鹭	0	0.3	1	0	156	2	0	0	0	0	112
黄眉柳莺	0	2	0.3	1	108	0.1	0.4	2	3	0	119
白顶䳭	0	2	2	0.1	113	0.5	0.5	3	0	0	157
金腰燕	0	1	2	0	120	1.5	0	3	0	0	117
燕雀	0.5	9	0	2	139	8	4	0.3	3	0	110
田鹀	7	0.1	0	0.5	179	2	0.5	0.2	6	0	139
大杜鹃	0	0.1	0.7	0	140	0.1	0.6	0	0.2	0	116
黑卷尾	0	0.1	1	0.6	110	0.3	0	0.2	0.5	0	100
锡嘴雀	0.3	1	0	0	140	0.2	0.4	0.2	0.8	0	100
小䴙	1	0.1	0.2	0.1	120	0	0	0.7	0.7	0.1	100

构的特征，特别是夏季各生境鸟类群落的结构特征，主要包括水域、林栖和丘陵鸟类。

当然，对于上述各个类型的不同鸟类还可进一步具体分析，在此不再列述了。

小 结

1.太原盆地是垂直分布不明显的开阔盆地，鸟类的生态分布有别于山区。优势种及其它鸟类在盆地内各生境的分布，表现为主要优势种鸟类的连续分布和不同生态类群鸟类的局部分布。

2.各生境不同季节型、栖居性鸟类，以水域、丘陵、林带生境的夏候鸟及旅鸟的比重较大，留鸟和冬候鸟在各生境的分布差别较小。

3.由于不同生态类群的鸟类在季节分布上发生演替，全年的鸟相出现有规律的变化，形成春、秋两个动乱期和冬、夏两个相对稳定期。表现为春、秋发生两次种密度和个体密度的中峰起伏。个体密度以冬季为高、夏季为低。种密度在冬、夏均保持较低水平。

4.对冬、夏两个稳定期各生境鸟类群落的比较说明，群落的相异性、组成的多样性和均匀性均以夏季较高，且以水域、丘陵、林区三个生境的鸟类群落组成较为丰富。这与三个生境的水域或植被组合状态较好有关。

5.根据对夏、冬两季主要鸟类数量在季节分布和生境分布的变异情况的分析表明，影响鸟类群落特征的主要原因是狭生境分布的鸟类。

参 考 文 献

郑光美 1962 北京及其附近地区冬季鸟类的生态分布。动物学报，14(3) 321—336页

钱国桢、虞快 1965 天目山习见鸟类的若干生态学问题的初步研究。I．区系动态。II．密度与数量波动问题。华东师大学报，第二期。

G. W. 考克斯著 蒋有绪译 1979 普通生态学实验手册。科学出版社。

Shannon, C. E. and W. Weaner 1949 The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press, Urbana.

Smith, R. L. 1977 Elements of ecology and field biology. pp. 162—164.

STUDIES ON TAIYUAN BIRD ECOLOGY I. ECOLOGICAL DISTRIBUTION AND SEASONAI VARIABIE REGUIARITY

Liu Huanjin Feng jingyi Su Hualong Zhao Zhizhong Qian Guanqiu

(Shanxi Institute of Biology, Taiyuan)

According to the some year data of line transect census monthly in the various habitats of Taiyuan Basin, this paper has comprehensively analysed the variable regularity of bird's phase; the structural characters of bird's community composition in summer and winter in the various habitats; the variable regularity of quantity of different ecological group birds distributing in the various habitats; and the habitat factors which bring about the change and the difference. It point out the narrow habitat birds (the hydrocole avifauna, the nemoral avifauna and the hilly avifauna) that they are main ecological type birds affecting the structural characters. And they are closely connected with seasonal climatic condition and habitat fitness(including water condition, vegetation series and composition).